

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Analisis biomekanika saat ini merupakan alat bantu revolusioner untuk merekam analisis baik kualitatif dan kuantitatif dan peningkatan gerakan manusia. Dengan perkembangan fotografi, menjadi mungkin untuk menangkap urutan gambar yang mengungkapkan detail gerakan manusia yang tidak terlihat dengan menonton gerakan dengan mata telanjang. Biomekanika adalah bentuk mekanika terapan, dan akibatnya metode yang digunakan untuk menyelidikinya harus berasal dari mekanika. Namun mekanika belum berkembang di belakang mekanika, tetapi ilmu yang berbatasan dengan disiplin ilmu lain seperti anatomi, fisiologi dan teknik olahraga (Yadav & Sajwan, 2014). Analisis gerakan manusia adalah salah satu topik utama biomekanik. Ini bertujuan untuk mempelajari mekanika gerak tubuh, mengkuantifikasi dan mengevaluasi kekuatan bertindak pada sendi manusia, serta kinematika (Galleto, 2014).

Dengan menggunakan model biomekanik, tujuan Analisis kuantitatif gerakan manusia adalah menentukan dan membandingkan posisi dan orientasi tulang segmen (mis. segmen gerak model) yang terlibat dalam gerakan. Gerakan relatif dapat dijelaskan dalam istilah jumlah kinematik seperti sudut sendi, linier dan jumlah sudut seperti kecepatan dan akselerasi (Galleto, 2014). Kinematika bidang sagital lebih dapat diandalkan dari pada frontal dan transversal, terutama pengukuran sudut untuk sendi yang lebih besar seperti pinggul dan lutut, dibandingkan dengan pengukuran untuk pergelangan kaki (Krebs, Edelstein & Fishman, 1985; Kadaba et al., 1989). Dengan teknologi modern, kuantifikasi data gerak sekarang menjadi lebih mudah. Hasilnya tidak dimaksudkan untuk membentuk dasar diagnosa medis, tetapi sebaliknya membantu dalam memilih intervensi dan menilai hasil intervensi (Simon, 2004).

Dalam analisis kinematika 2D ada beberapa hal yang perlu dipertimbangkan. Salah satunya adalah fenomena kesalahan paralaks. kesalahan paralaks (parallax error) adalah kesalahan yang disebabkan adanya penyimpangan ukuran yang pada awal perencanaan diabaikan. Hal ini disebabkan ukuran tersebut

biasanya sangat kecil, bahkan mendekati nol. Kesalahan paralaks akan menjadi sangat besar pengaruhnya jika suatu alat digunakan melewati batas kemampuan penggunaan di dalam desain semula. Misalnya di dalam alat ukur, jarak antara jarum dan papan penunjuk sebenarnya bukan masalah besar jika alat ukur tersebut dilihat dengan sudut tegak lurus terhadap mata. Tetapi jika alat ukur tersebut dilihat dari samping akan menyebabkan penyimpangan pengukuran cukup besar, yang terjadi ketika objek dilihat jauh dari sumbu optik kamera. Kesalahan ini dapat diminimalkan dengan menyelaraskan sumbu optik dengan pusat gerakan (Kirtley, 2006).

Hal lain adalah kesalahan perspektif, Perspektif adalah perubahan bentuk, ukuran, dan kedalaman bidang yang relatif akibat perbedaan cara pandang antara objek dan kamera. Perbedaan tersebut terjadi karena ada pergeseran posisi dalam melihat sesuatu dari sudut pandang, jarak, dan ketinggian yang tidak sama. Secara sederhana, perspektif adalah cara pandang terhadap suatu objek. Karena itu, pergeseran posisi fotografer sedikit saja memberi perspektif yang berbeda. atau kesalahan di luar perencanaan. Ini terjadi ketika objek bergerak keluar dari bidang yang dikalibrasi, di mana ukuran sebenarnya objek diketahui. Jika objek bergerak lebih dekat atau lebih jauh dari kamera, dari pada jarak ke bidang yang dikalibrasi, ukuran yang diperkirakan akan diukur secara tidak benar (Sih, Hubbard & Williams, 2001). Dalam studi dua dimensi bersudut data biasanya dilaporkan sebagai fleksi dan ekstensi pada bidang sagital. Ini bisa menjadi penyederhanaan yang wajar sebagai mekanisme hemat energi. Poin lain yang patut dipertimbangkan adalah itu metode 2D melibatkan peralatan yang lebih sederhana dan tampaknya lebih murah dan lebih mudah digunakan dalam kondisi lapangan (Clayton dan Schamhardt, 2001).

Churchill, Halligan & Wade (2002) melakukan penelitian yang memvalidasi penggunaan *Rivermead video-based clinical gait analysis method* (RIVCAM), sistem perekaman gerakan sederhana dan relatif murah, yang beroperasi pada 50 Hz. Sistem ini terdiri dari lima langkah dasar; Subjek pertama direkam menggunakan kamera video PAL dengan spidol putih ditempelkan di kaki. Kedua, rekaman video didigitalkan ke komputer. Ketiga, sebuah program menganalisis setiap bingkai rekaman untuk menemukan posisi penanda putih yang

terletak di kaki subjek. Keempat, data dikalibrasi (berubah menjadi koordinat dunia nyata) dan penanda pada kaki diidentifikasi (seperti, tumit, jari kaki, dll.) yang didasarkan pada prinsip analisis gerak berbasis video 2D. Antara lain mereka menguji keakuratan pengukuran sudut tetap, sekitar 69° - 70° , yang bergerak sepanjang garis berjalan, dan menemukan standar deviasi (SD) $0,46^{\circ}$. Akhirnya tiga percobaan ilustratif dianalisis; satu dari subjek “normal”, dan dua dari subjek sebelum dan sesudah intervensi ortotik. Ini dilakukan untuk mencoba dan menilai kegunaan sistem tersebut.

Studi biomekanika terbaru telah menggunakan analisis gerak dua dan tiga dimensi (Moolyk, Carey, & Chiu, 2013) atau transduser posisi linier (Potiaumpai, Gandia, Rautray, Prendergast, & Signorile, 2016) teknologi ini akan memungkinkan kinematika dinilai. Namun, teknologi ini membutuhkan peralatan mahal dan perangkat lunak khusus yang mungkin tidak tersedia. Alternatifnya adalah video digital; proliferasi perangkat konsumen dengan video digital membuat teknologi ini tersedia secara luas untuk para peneliti dan pelatih. Beberapa program perangkat lunak terjangkau atau *open source* juga tersedia untuk menganalisis video digital. Beberapa program perangkat lunak *open source* mencakup kemampuan untuk melacak objek secara otomatis, di mana pola yang berbeda dari gambar di sekitarnya dapat dilihat pada beberapa frame dengan *coloured tape* dan *reflective markers* (Garhammer & Newton, 2013).

Panahan adalah olahraga yang menggerakkan panah dengan busur ke target ketika *shooting* (Lee, 2009). Panahan secara komparatif menuntut kekuatan dan ketahanan sangat spesifik, baik selama pelatihan dan kompetisi. Jika dibandingkan dengan kekuatan atau daya tahan lainnya, menuntut untuk penampilan akurat (Acikada et al., 2004). Studi dalam panahan ada tekanan khusus pada sistem kardiovaskular pemanah selama penembakan berulang, khususnya selama kompetisi (Carrillo et al., 2011). Ada perubahan denyut jantung sebelum dan selama memanah dipengaruhi oleh faktor-faktor fisiologis, psikologis, beberapa tekanan otot, waktu terbatas, penembakan berulang pada seluruh tubuh terhadap otot-otot dada dan bahu. Analisis menunjukkan bahwa tingkat kardiovaskular berkualitas tinggi untuk kapasitas pelatihan yang efektif, dan selama kompetisi yang menuntut tidak kurang dari 150 tembakan selama kompetisi berlangsung.

Durasi fase sistolik dan fase diastolik dari perubahan jantung sesuai dengan denyut jantung, dan peningkatan denyut jantung memperpendek fase diastolik serta meningkatkan fase sistolik (Guyton and Hall, 2006).

Diamati bahwa pemanah tingkat elit, tepat sebelum penembakan, menurunkan detak jantung mereka dan juga, melakukan pemicu selama fase diastolik dan bukan sistolik. Mirip dengan penembak, diamati bahwa tingkat pemanah elite dan rata-rata, menurunkan denyut jantung mereka selama penembakan. Dalam memanah, mirip dengan penembakan pistol, diyakini bahwa nilai denyut jantung yang lebih tinggi menunjukkan korelasi yang rendah dengan poin penilaian, menyiratkan bahwa getaran akibat denyut jantung memiliki efek negatif pada keakuratan membidik. Namun, selama kompetisi pemanah menunjukkan denyut jantung yang lebih tinggi (Tinazci, 2001). Selain itu, tidak hanya level laktat darah tetapi juga detak jantung rata-rata para pemanah selama kompetisi kompetitif ternyata mendekati nilai maksimalnya. Akibatnya, kelelahan menjadi bagian tak terpisahkan dari kompetisi yang dapat menurunkan performa, koordinasi dan keterampilan pemanah, namun diharapkan tampil baik di bawah kondisi kelelahan (Kellis et al., 2006; Lyons et al., 2006).

Shooting dalam panahan dapat diringkas sebagai menarik busur, membidik dan melepaskan anak panah (McKinney & McKinney, 1997). Dalam panahan, penting bahwa pemanah mampu menahan gaya tarik busur secara isometrik saat dilepaskan. Banyaknya kesalahan gerakan dari hasil tarikan menghasilkan pengurangan kecepatan panah dan ini menyebabkan panah bergerak terlalu lambat menuju target. Oleh karena itu, peningkatan waktu dan penyempurnaan dari busur dan anak panah ditingkatkan untuk mendapatkan hasil kinerja yang baik (Mukaiyama, Suzuki, Miyazaki, & Sawada, 2011). Kinerja *shooting* yang tinggi dalam panahan didefinisikan sebagai kemampuan untuk *shooting* pada target dengan akurasi (Soylu, Ertan, & Korkusuz, 2006). Garis dari lengan busur penting karena akan menghasilkan sudut tertentu dan jika keselarasan tidak benar, gaya yang diterapkan pada otot dapat meningkat. Gaya yang bekerja pada pemanah dapat bervariasi karena tingkat keterampilan dan teknik berbeda dari satu atlet ke atlet lainnya. Terutama di Indonesia dalam Antara Aceh (2017) atlet panahan aceh

mengalami permasalahan penurunan prestasi. Hal ini juga melibatkan *performace* yang berbeda antara pemanah elit dan sub-elit (Hu & Tang, 2005).

Aplikasi biomekanik dalam panahan sangat berguna. Ini membantu dalam mengontrol pergerakan otot dan mengurangi efek kelelahan yang mungkin terjadi, mungkin menyebabkan cedera serius dalam jangka panjang. Selain itu, gerakan sendi juga penting dalam menganalisis gerakan tubuh manusia dan untuk lebih memahami bagaimana atau mengapa cedera terjadi (Kristianslund et al., 2012). Menurut prinsip biomekanik dalam panahan, gaya yang bekerja pada tulang harus dimaksimalkan sementara gaya yang bekerja pada otot harus diminimalkan untuk mengurangi dampak cedera pada pemanah.. Sudut dan posisi siku memainkan peran penting dalam kekuatan. Oleh karena itu, posisi siku harus sejajar dengan garis kekuatan, karena jarak garis bahu dan garis gaya paling pendek. Garis ini dalam panahan disebut garis gaya imbang (*draw force line*).

High-speed camera digunakan untuk memastikan bahwa subjek berada di posisi yang benar untuk garis gaya imbang. Dua kamera berkecepatan tinggi yang diperlukan untuk merekam tampilan atas dan pandangan sagital atlet, saat melakukan gerakan menarik busur, membidik dan melepaskan hinggannya anak panah melesat pada target yang telah di intruksikan. Sehingga kesalahan pada gerakan memanah dapat terlihat dengan jelas agar perbaikan gerakan yang efisien dapat dilakukan.

Istilah kuda-kuda mengacu pada posisi berdiri pemanah. Posisi berdiri membutuhkan kekuatan tungkai, dan posisi yang tepat dapat membantu menjaga stabilitas sambil berdiri dalam waktu lama. Oleh karena itu, fase rilis harus seimbang dan sangat dapat direproduksi untuk mencapai hasil yang terbaik dalam kompetisi memanah (Tinazci, 2011). Pemanah diharuskan untuk berdiri diam untuk jangka waktu yang cukup lama dan memiliki sikap yang benar membantu shim untuk menjaga keseimbangan tubuhnya untuk seluruh proses penembakan panah. Sikap yang baik dapat membantu pemanah mempertahankan stabilitasnya untuk waktu yang lebih lama dan karenanya membantu membidik papan target dengan lebih baik. Ketika tubuh stabil, tembakan pemanah akan lebih konsisten dan tidak membuat frustrasi. Tingkat yang berbeda yang dicapai oleh pemanah mewakili

gaya sikap yang berbeda dan distribusi berat yang berbeda, yang tergantung pada postur tubuh, tinggi dan struktur tulang.

Banyaknya penelitian yang mendukung bahwa *high speed camera* merupakan alat yang baik untuk memastikan bahwa subjek berada di posisi yang benar untuk garis gaya imbang, melatarbelakangi peneliti untuk melakukan penelitian mengenai perbandingan kinematik 2D antara *recurve rounde single* dengan *high speed camera*.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka identifikasi masalah penelitian yang diajukan dengan pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut :

1. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara *recurve rounde single* tampilan atas pada kondisi denyut nadi normal dalam tahapan *drawing*, *anchor*, *aiming* dan *release* ?
2. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara *recurve rounde single* tampilan sagital pada kondisi denyut nadi tinggi dalam tahapan *drawing*, *anchor*, *aiming* dan *release* ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan penelitian di atas tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui perbedaan *recurve rounde single* tampilan atas pada kondisi denyut nadi normal dalam tahapan *drawing*, *anchor*, *aiming* dan *release*.
2. Untuk mengetahui perbedaan *recurve rounde single* tampilan sagital pada kondisi denyut nadi tinggi atlet dalam tahapan *drawing*, *anchor*, *aiming* dan *release*.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan peneliti, semoga penelitian ini bermanfaat untuk berbagai pihak yang berkepentingan yang berkenaan dengan *recurve rounde single* olahraga panahan. Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Manfaat Secara Umum

Muhajjir Syahputra, 2019

**PENGARUH TINGGI RENDAHNYA DENYUT NADI TERHADAP KINEMATIC VARIABEL RECURVE
ROUNDE SINGLE DALAM OLAHRAGA PANAHAN**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- a. Secara umum hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan ilmu pengetahuan dan informasi bagi para pelaku olahraga panahan baik pelatih, atlet mengenai kinematik pada *recurve rounde single*.
 - b. Sebagai bahan referensi dalam penyeleksian atlet *recurve rounde single* dilihat dari teknik yang atlet lakukan.
2. Manfaat Praktis
- a. Secara khusus yaitu sebagai masukan , yang berhubungan dengan masalah kinematik *recurve rounde single*.
 - b. Memberikan banyak informasi bagi organisasi PERPANI yang mewadahi cabang olahraga panahan sebagai salah satu kajian dalam menentukan seleksi atlet berbakat dan pembinaan atletnya.

1.5 Struktur Organisasi Tesis

Adapun sistematika dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- BAB I Pendahuluan yang berisikan Latar belakang penelitian, Rumusan masalah penelitian, Tujuan penelitian, Manfaat/signifikansi penelitian, dan Struktur organisasi tesis.
- BAB II Kajian Pustaka, merupakan Landasan teori, Gambaran umum mengenai dasar teori penelitian, Penelitian relevan dan Hipotesis penelitian
- BAB III Metode Penelitian. Berisikan Desain penelitian, Lokasi dan waktu penelitian, Partisipan, Populasi dan sampel, Instrumen penelitian, Prosedur penelitian, Definisi operasional, Program penelitian dan Analisis data.
- BAB IV Hasil penelitian. Berisikan Hasil pengolahan dan analisis data, serta Pembahasan.
- BAB V Kesimpulan, Implikasi, dan Rekomendasi. Berisikan Kesimpulan, Implikasi, dan Rekomendasi